

## **Inteligência Computacional**

*Licenciatura em Engenharia Informática, Engenharia Informática – Pós Laboral e  
Engenharia Informática – Curso Europeu  
3º Ano – 1º semestre 23/24*

### **PROJECTO – FASE I**

---

#### **1. Âmbito**

O Projeto a realizar na unidade curricular de Inteligência Computacional é constituído por três etapas:

- **Fase I – Análise do Problema e Desenvolvimento de um Modelo com redes MLP;**
- Fase II – Trabalho de investigação sobre inteligência *swarm* e otimização do modelo básico;
- Fase III – Desenvolvimento do modelo final com *Deep Learning*.

As diversas fases envolvem a escolha de um problema (caso real), definição de um modelo para aprendizagem automática (Fase I), estudo de um algoritmo para otimização da arquitetura (Fase II – seminário), implementação e validação da solução final (Fase III).

Os casos reais devem enquadrar-se na análise de problemas relacionados com um dos seguintes temas:

- *Desenvolvimento sustentável;*
- *Cidades e mobilidade Inteligente.*

Esta primeira fase envolve as seguintes etapas do “pipeline” de Machine learning (ML):

- Proposta de um tema;
- Análise do problema e recolha de dados;
- Definição do “dataset” para treino e teste;
- Definição de um modelo MLP (arquitetura da rede neuronal: número de camadas, neurónios por camada, funções de ativação, algoritmo de treino, coeficientes de aprendizagem, etc.);
- Treino do modelo;
- Teste do modelo (avaliação do desempenho para o conjunto de teste).

As etapas de seleção de características – “*feature engineering*”, otimização do modelo (escolha de hiper-parâmetros) e produção (implementação de um protótipo) serão objeto de estudo nas Fases II e III do Projeto.

Esta primeira fase poderá ser realizada em Matlab ou Python.

## 2. Caso de Estudo

A metodologia deverá ser aplicada a um problema real de classificação de imagens ou texto, devendo considerar-se os seguintes requisitos mínimos:

- Número mínimo de classes: 3
- Número mínimo de amostras: 5000.

Poderá aceitar-se um número inferior de exemplos caso a complexidade do problema o justifique. Como exemplo, apresentam-se os seguintes problemas:

- *Plant-disease Classification*  
<https://www.kaggle.com/datasets/rashikrahmanpritom/plant-disease-recognition-dataset>
- *Waste Classification*  
<https://www.kaggle.com/datasets/wangziang/waste-pictures>
- *Land Cover Classification*  
<https://www.kaggle.com/code/nilesh789/land-cover-classification-with-eurosat-dataset>
- *Climate Change*  
<https://www.kaggle.com/datasets/edqian/twitter-climate-change-sentiment-dataset>

Podem pesquisar datasets em diversos repositórios online, nomeadamente:

- <https://kaggle.com/>
- <https://archive.ics.uci.edu/datasets>
- <https://paperswithcode.com/datasets>

As propostas de temas devem ser apresentadas na aula prática e estão sujeitas a aprovação.

Para o problema selecionado, deve descrever o objetivo do classificador respondendo às questões:

- Qual a tarefa a executar?
- Quais as características das amostras? Como são representadas?
- Quantos exemplos existem? O *dataset* é balanceado?
- Qual o modelo de classificador mais adequado?

## 3. Desenvolvimento do Classificador

Deverá ser desenvolvido um modelo baseado numa rede neuronal capaz de resolver a tarefa de classificação.

O desempenho do modelo do classificador deve ser avaliado para o conjunto de teste, apresentando a matriz de confusão e resultado para as principais métricas: “accuracy”, sensibilidade, especificidade, f-measure e AUC. Devem ser testadas várias configurações de redes neuronais.

Nesta primeira fase deve ser considerada uma rede MLP. Caso o modelo seja implementado em Python pode recorrer às bibliotecas:

- <https://scikit-learn.org/stable/>
- <https://www.tensorflow.org/>
- <https://keras.io/>

Deve-se analisar e avaliar diferentes soluções e estabelecer uma análise comparativa e crítica.

## 4. Relatório

O relatório deve seguir a seguinte estrutura, com o máximo de 10 páginas:

- Cap. 1: Descrição do caso de estudo e objetivos do problema;
- Cap. 2: Descrição da implementação dos algoritmos;
- Cap. 3: Análise de resultados;
- Cap. 4: Conclusões;
- Referências.

## 5. Avaliação

O trabalho é realizado em grupos de 2 alunos.

A documentação final a submeter no Moodle consiste em:

- Relatório;
- Código;
- Slides de apresentação.

Proposta e Submissão de tema – 2 de outubro 2023

Submissão de relatório, código e slides – 23 de outubro 2023 (até às 15h00)

Apresentação e defesa: 23 de outubro 2023

Cotação: 2 valores